Exercice 1 (8 pts)

Un monocouche unidirectionnel en carbone-époxy a 50% de fibres longues en volume.
On donne E_f = 400 GPa, E_m = 6 GPa. Les deux constituants ont un coefficient de Poisson de 2/5

1- Déterminer les modules élastiques et coefficients de Poisson E_1, E_2, G_{12}, ν_{12}, ν_{21} du composite.

2- Sur une plaque rectangulaire d'épaisseur h = 1 mm, et d'empilement [0, 90_2, 0] faite du monocouche ci-dessus, on applique une force de traction Nx. Les plis ont toutes la même épaisseur.
A-t-on de la flexion ?

3- On impose désormais à cette plaque un champ de déformation tel que ε_1 = 1%. Toutes les autres composantes de déformation sont nulles, ainsi que les courbures (pas de flexion ni de torsion).
Calculer les forces N_1, N_2, N_{12}=N_6 appliquées.

Exercice 2 (12 pts)

On fabrique un composite multicouche [0_2, 45, 90_3]$_s$ dont les plis UD présente les propriétés suivantes :
E_1 = 177500 MPa, E_2 = 9859 MPa, G_{12} = 3521 MPa, ν_{12} = 0.4

1- Décrire et définir les rigidités de l'empilement : Q_{ij}, $\overline{Q_{ij}}$, A_{ij}, B_{ij}, D_{ij},

2- En supposant que ce multicouche subit dans son système d'axe de chargement des efforts de tension et de moments de flexion tels que :
$N_x = 2N_y$ = 10 GPa.mm, N_{xy} = 10 GPa.mm
$M_x = 10^2$ GPa.mm2, My = M_{xy} = 0
Donner les déformations et les courbures du plan moyen du multicouche.